

специально делали нереальной, «анимешной», легко отличимой от настоящих людей. Новые знаменитости – не совсем такие. Многие тысячи пользователей подписаны на их странички, лайкают их фотографии и даже не подозревают, что они являются поклонниками всего лишь 3D-моделей.

Это уже реальность, больше того – возможно, это наше будущее.

УДК 621.762.4

Кряжева А.С., Морза Н.Ю.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОКУСЫ В ОБРАЗОВАНИИ**

*БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

Математические фокусы – это эксперименты, основанные на математических знаниях, на свойствах фигур и чисел, обличенные в экстравагантную форму. Понять суть того или иного эксперимента – это значит понять пусть небольшую, но очень важную математическую закономерность.

Способность человека отгадывать задуманные другими людьми числа кажется удивительной. Но если мы узнаем секреты фокусов, то сможем не только их показывать, но и придумывать свои новые фокусы. А понятен секрет фокуса становится тогда, когда мы записываем предложенные действия в виде математического выражения, преобразуя которое получаем секрет отгадывания.

Математические фокусы помогают развивать память, сообразительность, способность мыслить логически, совершенствовать навыки устного счета и, наконец, просто повышают заинтересованность, так как у человека в крови тяга ко всему загадочному и неизвестному. Магия фокуса способна разбудить сонных, растормошить ленивых. Ведь не разгадав секре-

та фокуса, невозможно понять и оценить всей его прелести. А секрет фокуса чаще всего имеет математическую природу.

Еще в Древней Греции без игр не мыслилось гармоническое развитие личности. И игры древних не были только спортивными. Наши предки играли в шахматы и шашки, не чужды им были ребусы и загадки. Такими играми во все времена увлекались ученые, мыслители, педагоги. Они и создавали их. С древних времен известны головоломки Пифагора и Архимеда, русского флотоводца Макарова С. О. и американца С. Лойда.

На огромную познавательную и воспитательную ценность интеллектуальных игр неоднократно указывали К. Д. Ушинский, А. С. Макаренко, А. В. Луначарский. Среди тех, кто увлекался ими, были К. Э. Циолковский, К. С. Станиславский, И. Г. Эренбург и многие другие выдающиеся люди.

От Мартина Гарднера люди узнают о флексагонах, математических фокусах, поиске фальшивых монет, проблеме  $3x+1$ , парадоксе узника и, конечно же, об изобретённой Джоном Конуэем игре «Жизнь», компьютерную модель которой хотя бы один раз создавали все, кто учился программированию.

Математические фокусы разнообразны. Во многих математических фокусах числа завуалированы предметами, имеющими отношение к числам. Они развивают навыки в быстром устном счете, навыки вычислений, т.к. можно загадывать малые и большие числа, будят воображение, удивляют, завораживают, развивают творческие начала личности, артистические способности, стимулируют потребности в творческом самовыражении.

Рассмотрим задачу «Ханойская башня» как способ объяснить учащимся тему «Рекурсивная функция».

Правила игры очень просты. Есть одна пирамидка с дисками разного размера, и еще две пустые пирамидки. Надо переместить диски с одной пирамидки на другую. Перекладывать

можно только по одному диску за ход. Складывать диски можно только меньший на больший.

Перекладывание стека из 5 дисков – это:

1. Перекладывание стека из 4 дисков на независимую ось
2. Перекладывание 5-го диска на нужную нам ось
3. Перекладывание стека из 4 дисков на нужную нам ось.

В свою очередь перекладывание стека из 4 дисков – это:

1. Перекладывание стека из 3 дисков на независимую ось
2. Перекладывание 4 диска на нужную нам ось
3. Перекладывание стека из 3 дисков на нужную нам ось.

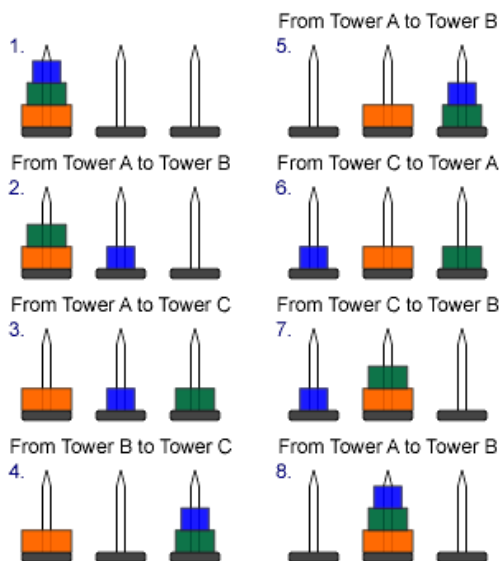


Рисунок 1 – Схема алгоритма «Ханойские башни»

Начинающие программисты обычно не любят использовать рекурсию. В частности, из-за непонимания, где именно нужно её применять. Притом, что понятие рекурсии довольно простое.

В научно-популярной литературе нередко встречаются так называемые «шахматные» задачи, связанные с шахматными фигурами. Например, можно ли ходом коня обойти доску разме-

ром  $5 \times 5$ , побывав на каждой клетке только один раз? Это не такая простая задача, как может показаться на первый взгляд.

Оригинальное правило, дающее линейный по времени алгоритм обхода доски, было предложено Варнсдорфом (Warnsdorff) в 1983 году.

Правило формулируется очень просто: следующий ход коня нужно делать на клетку, откуда существует наименьшее количество возможных ходов. Если клеток с одинаковым количеством ходов несколько, то можно выбрать любую.

На практике это реализуется, например, следующим образом. Перед каждым ходом коня вычисляется рейтинг ближайших доступных полей – полей, на которых конь еще не был, и на которые он может перейти за один ход. Рейтинг поля определяется числом ближайших доступных с него полей. Чем меньше рейтинг, тем он лучше. Потом делается ход на поле с наименьшим рейтингом (на любое из таковых, если их несколько), и так далее, пока есть куда ходить.

Эвристика всегда работает на досках от  $5 \times 5$  до  $76 \times 76$  клеток, при больших размерах доски конь может зайти в тупик. Кроме того, базирующийся на правиле алгоритм не дает всех возможных решений (то есть путей коня): можно пойти против правила и все равно получить удовлетворяющий условию задачи обход.

Существует линейный алгоритм для досок любого размера, который делит доску на меньшие части, но, из-за обилия особых случаев, он довольно сложный и не такой интересный, как эта элегантная эвристика.

Таким образом, на классических примерах мы рассмотрели, насколько важны и полезны математические фокусы в образовании. Они делают объяснение сложных задач более наглядным и обеспечивают лучшее понимание темы, тут же переходя от теории к практике.